

# Profondeur de champ et hyperfocale

---

## hyperfocale

---

C'est la distance à partir de laquelle tous les plans paraissent nets pour une mise au point à l'infini.

En pratique on peut la calculer avec une formule approchée :

$$H = \frac{f^2}{Nc}$$

Avec  $f$  la longueur focale,  $N$  le nombre d'ouverture (ouverture =  $f/N$ ), et  $c$  le diamètre du cercle de confusion. Ce diamètre vaut 0,030 mm pour un capteur plein format et 0,019 mm pour un APS-C Canon ou 0,020 mm pour un APS-C Sony et Nikon.

Exemple : une focale fixe de 50 mm, en ouverture à  $f/4$  donne 33 m pour un APS-C Canon, ou 12 m à  $f/11$ . # profondeur de champ C'est la distance sur laquelle les plans sont nets, lorsque la mise au point est faite à une distance finie (notée  $P$ ).

En pratique on peut calculer deux distances à partir de l'hyperfocale, qui sont normalement les distances qui nous intéressent : - le premier plan net est à

$$\frac{PH}{H+P}$$

- le dernier plan net est à

$$\frac{PH}{H-P}$$

si

$$P < H$$

, sinon il est rejeté à l'infini

La profondeur de champ est :

$$\Delta P = \frac{2HP^2}{H^2 - P^2}$$

Exemples : - Une focale fixe de 50 mm et ouverture  $f/2$  donne une hyperfocale de 66 m. Une mise au point à 10 m donne un premier plan net à 8,7 m et un dernier plan net à 11,8 m, soit une profondeur de champ d'environ 3 m. - La mise au point à 1 m réduit la profondeur de champ à 3 cm (et descend même à 3 mm avec une ouverture à  $f/1.8$ )

Pour une distance de mise au point définie et une profondeur de champ souhaitée, on peut utiliser :

$$H = \frac{P^2}{\Delta P} + P\sqrt{1 + \left(\frac{P}{\Delta P}\right)^2}$$

Par exemple pour une distance de mise au point de 5 m et une profondeur de champ de 10 m, on obtient un hyperfocale de 8 m, soit f/16 avec un objectif de 50 mm. Ou f/11 pour une profondeur de champ réduite à 5 m.

## cas d'un portrait

Si la profondeur de champ souhaitée est très inférieure à la distance de mise au point, on montre que le nombre d'ouverture est directement proportionnel à la profondeur de champ :

$$H = \frac{2P^2}{\Delta P} = \frac{f^2}{Nc} \iff N = \Delta P \frac{f^2}{2cP^2}$$

Un bon ordre de grandeur pour un portrait semble être une dimension d'objet réelle de l'ordre de 1 m, qui va remplir toute la largeur du capteur, et une profondeur de champ de l'ordre de 30 cm. Soit un ratio f/P de 22.2/1000, soit

$$N \approx 13\Delta P \approx 4$$

. C'est la valeur la plus élevée qu'on peut anticiper (il ne sert a priori a rien de moins ouvrir l'objectif), mais attention si vous l'ouvrez plus.

## cas d'une macro

Comme pour le portrait, on imagine un objet de 10 cm qui va remplir le capteur, soit f/P = 22.2/100, soit

$$N \approx 1300\Delta P$$

. On voit bien que la profondeur de champ va être très sensible au nombre d'ouverture.

## cas d'un paysage

Si la profondeur de champ souhaitée est très grande par rapport à la distance de mise au point, en particulier qu'on veut repousser le dernier plan net à l'infini, on retrouve directement la définition de l'hyperfocale. Le premier plan net sera donc à la distance H.

$$H = \frac{f^2}{Nc} \iff N = \frac{f^2}{Hc}$$

# outils en ligne

<https://pelli.io/fr/outils/calculateur-profondeur-de-champ>

 **BlankEquation**